

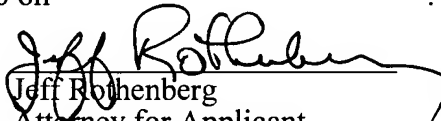


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Philippe Flechon Confirmation No.: 6799  
Serial No.: 10/628,156 Examiner: Judson Jones  
Filed: December 4, 2003 Group Art Unit: 2834  
Title: RECIPROCATING DEVICE FOR WINDING A YARN IN THE FORM OF A PACKAGE

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on

  
Jeff Rothenberg  
Attorney for Applicant  
Reg. No. 26,429

Date of Signature: Jan. 4, 2005

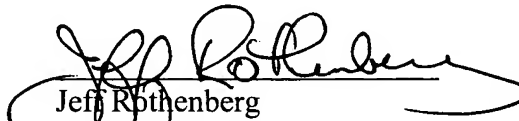
Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY APPLICATIONS

Dear Sir:

To perfect the priority claim in the subject application, enclosed is a certified copy of each of the priority applications.

Respectfully submitted,

  
Jeff Rothenberg  
Reg. No. 26,429  
Attorney for Applicant

Dated: Jan. 4, 2005

Heslin Rothenberg Farley & Mesiti P.C.  
5 Columbia Circle  
Albany, New York 12203  
Tel: 518-452-5600  
Fax: 518-452-5579  
E-mail: jr@hrfmlaw.com



THIS PAGE BLANK (USPTO)



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **10 DEC. 2004**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Planche', is written over a horizontal line.

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> <b>DATE</b> 7 JUIN 2001 <b>LIEU</b> 69 INPI LYON <b>N° D'ENREGISTREMENT</b> 0107428 <b>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</b> <b>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI</b> - 7 JUIN 2001 <b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> A1-B-18.216 FR		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> Cabinet LAURENT & CHARRAS 20 Rue Louis Chirpaz B.P. 32 69131 ECULLY CEDEX	
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> MECANISME DE VA ET VIENT POUR LE BOBINAGE DE FILS A GRANDE VITESSE			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		RIETER ICBT	
Prénoms			
Forme juridique		Société anonyme	
N° SIREN		3 . 5 . 1 . 3 . 3 . 2 . 4 . 7 . 3	
Code APE-NAF		. . .	
Adresse	Rue	Allée Charles Baron Z.I. LES AUREATS	
	Code postal et ville	26014	VALENCE CEDEX
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMIS DES JUDICIAIRES DATE <b>7 JUIN 2001</b> LIEU <b>69 INPI LYON</b>		Réservé à l'INPI	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0107428</b>		DB 540 W / 260899	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		A1-B-18.216 FR	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		VUILLERMOZ	
Prénom		Bruno	
Cabinet ou Société		Cabinet LAURENT & CHARRAS	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		B 92-2047	
Adresse	Rue	20 Rue Louis Chirpaz B.P. 32	
	Code postal et ville	69131	ECULLY CEDEX
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		04 78 33 16 60	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		04 78 33 13 82	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Bruno VUILLERMOZ (B 92-2047)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. DUEZ	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

## MECANISME DE VA ET VIENT POUR LE BOBINAGE DE FILS A GRANDE VITESSE

### 5 Domaine technique

La présente invention concerne le domaine du renvidage d'un fil textile sur un support afin de former une bobine lors des différentes étapes qu'implique sa production (filature, étirage, texturation ou toute autre opération), qui implique d'enrouler le fil sur un support (tube carton, métallique...), ledit support étant entraîné soit par son axe soit  
10 par pression sur un organe pilote.

Pour réaliser une telle opération, le fil est distribué selon une génératrice le long de la bobine soit sous la forme de spires rectilignes parallèles, soit sous forme de spires ondulées, parallèles dans la même couche, mais décalées et croisées d'une couche par  
15 rapport à l'autre.

En général, la vitesse de déplacement le long de la bobine est constante, l'inversion du mouvement aux extrémités des bobines étant, par contre, effectuée le plus rapidement possible afin que les bords de la bobine ne soient pas plus épais que le centre du corps de  
20 bobinage par suite d'un dépôt accru de fil.

Cette inversion rapide de la direction du déplacement produit donc sur un guide-fil déplacé en va et vient des accélérations et des décélérations très élevées au point d'inversion.

25

### Techniques antérieures

De très nombreuses propositions ont été faites pour réaliser des systèmes de va-et-vient permettant de distribuer le fil à la surface du support à la plus grande vitesse possible, pouvant atteindre 1000 à 2000 m/min ou plus, tout en obtenant des  
30 enroulements présentant une densité parfaite sur toute leur épaisseur et pouvant être soit à flancs droits, soit présenter des flancs latéraux inclinés (bobines biconiques).

Pour assurer la commande des déplacements du guide-fil, il a été proposé d'utiliser des systèmes à came, à tambour rainuré, de monter le guide-fil sur un système de va et

vient à courroie entraîné par un moteur pas à pas commandé par un microprocesseur (US-4 948 157 ou EP 302461).

Dans toutes les solutions antérieures dans lesquelles le guide-fil est monté sur un  
5 élément de transmission (courroie, support pivotant...) entraîné par un moteur, l'un des principaux problèmes qui se posent est celui des pics instantanés de puissance très élevés, de l'ordre de plusieurs centaines de watts, qu'il convient de fournir au niveau de la zone de renversement du sens de déplacement du guide en raison des masses en mouvement.

10 Il aurait pu être envisagé d'assurer les déplacements du guide par utilisation directe d'un moteur linéaire entraînant donc le dispositif de va et vient pour la dépose du fil sur la bobine, par exemple des moteurs du type de ceux utilisés en robotique, dans le secteur de l'imprimerie, de la métrologie pour tables de mesure.

15 D'une manière générale, ces moteurs conventionnels peuvent être classés en deux grandes familles.

La première de ces familles est constituée par les moteurs du type linéaire à chariot  
ou curseur, c'est-à-dire un moteur qui fonctionne d'une manière similaire à un moteur pas  
20 à pas déroulé à plat.

Il aurait donc pu être envisagé de monter l'ensemble de distribution du fil  
directement sur ce chariot ou curseur.

25 Cependant, dans un tel cas, le moteur doit être conçu pour permettre une course totale au moins égale à la course utile de l'élément mobile qui est donc constituée par des bobines, alors que le stator est constitué par un aimant permanent.

De plus, l'attraction entre le stator (aimant) et le circuit embarqué, est extrêmement  
30 forte, ce qui imposerait donc un système de guidage en translation capable de résister à cette attraction tout en conservant un entrefer constant.

Par suite, le curseur portant l'élément de distribution du fil devrait donc être monté  
sur un chariot associé aux bobines mobiles, ce qui impliquerait des moyens de guidage



tels que billes de roulements ou galets, créant donc une masse en mouvement importante, limitant les performances en accélération du système.

Enfin, si une telle solution était adoptée, se poserait le problème d'amener  
5 l'électricité aux bobines mobiles par des fils électriques, ce qui impose l'utilisation de câbles souples ou de chaînes porte-câbles qui augmentent encore la masse en mouvement et limite les accélérations.

La deuxième famille de moteurs linéaires conventionnels est celle des moteurs dits  
10 "tubulaires".

Un tel type de moteur tubulaire est réalisé de telle sorte que les bobines et les systèmes magnétiques soient fixes, l'aimant permanent étant quant à lui déplaçable.

15 Cet aimant permanent est cylindrique et est assimilable au piston ou à la tige d'un vérin.

Dans un tel cas, on aurait donc pu envisager de disposer le guide-fil en bout du  
vérin.

20

Dans sa conception, un tel moteur linéaire à aimant permanent mobile est donc constitué d'un tube de matériau magnétisé en une succession de pôles nord-sud alternés. Les bobines et les forces magnétiques associés sont disposés comme un empilement d'anneaux autour de ce tube dans le corps du moteur.

25

Compte tenu du fait que dans un tel type de moteur, seul l'aimant est mobile, on réduit donc les masses en mouvement et on augmente les performances en accélération. Il est par ailleurs très facilement intégrable dans les montages mécaniques au lieu et place de vérins.

30

Cependant, l'application de tels moteurs au bobinage de fils textiles, et qui assurerait donc le déplacement alternatif du guide de va et vient, présenterait un inconvénient majeur qui est que la présence du vérin et son encombrement latéral empêcherait de disposer les têtes de bobinage côte à côte comme cela est souvent le cas

35 sur les machines textiles.

De plus, même si les masses en mouvement sont réduites, elles restent encore élevées puisque l'aimant tubulaire doit avoir au moins la longueur de la course de bobinage plus une longueur suffisante qui reste dans le corps du vérin pour recevoir les forces magnétiques.

En effet, en bout de course, si l'aimant sort du champ magnétique, le moteur a moins de force au moment où, dans le cas du bobinage d'un fil, on a besoin de la force maximale pour une inversion rapide du mouvement.

10

En d'autres termes, pour avoir une force constante sur toute sa course, ce type de vérin doit avoir un aimant permanent dont la longueur est au moins égale à deux fois la course.

15

#### Exposé de l'invention

Or on a trouvé, et c'est ce qui fait l'objet de la présente invention, un dispositif perfectionné permettant d'assurer le renvidage, à grande vitesse, d'un fil sur un support entraîné en rotation et comportant un système de distribution du fil déplacé selon un mouvement de va et vient parallèlement à la surface dudit support, avec décélération et accélération rapides au point d'inversion du mouvement de va et vient.

Le dispositif selon l'invention se caractérise en ce que le déplacement du guide-fil de dépose est réalisé par l'intermédiaire d'un élément mobile ou curseur associé à une plaque aimantée d'un moteur linéaire, alimenté en courant biphasé ou triphasé, et dans lequel le stator est constitué par une pluralité de modules élémentaires alignés, comportant chacun une pluralité de circuits magnétiques en C qui définissent entre les extrémités de leurs branches espacées un entrefer à l'intérieur duquel est positionnée la plaque aimantée, comportant une alternance de pôles nord et sud (N et S), qui constitue l'élément mobile déplaçant le curseur portant le guide-fil :

30

- les circuits magnétiques de chaque module élémentaire sont constitués par une pluralité de paires de plots disposés en regard l'un de l'autre dans chaque paire, chaque série de plots et étant associés à une bobine pour constituer un champ magnétique dans l'entrefer qu'ils définissent, le pas entre deux plots consécutifs correspondant à deux fois la distance entre deux pôles Nord/Sud (N/S) successifs prévus sur l'aimant plat ,

35

- les plots d'un module connecté à une même phase de l'alimentation électrique sont décalés par rapport aux plots connectés à l'autre ou aux autres phases d'une valeur correspondant au pas magnétique divisé par le nombre de phases ;
- la plaque aimantée comporte sur ses deux faces, une alternance de pôles Nord/Sud (N/S) espacés d'une distance correspondant à la demi-distance comprise entre deux plots consécutifs, la longueur de ladite plaque étant égale à la longueur occupée par deux modules consécutifs lorsque l'alimentation est en biphasé et par trois modules consécutifs lorsqu'elle est en triphasé ;
- des moyens sont prévus pour assurer le maintien de la plaque aimantée (1) strictement dans le plan médian de l'entrefer du circuit magnétique.

Conformément à l'invention, l'alimentation électrique peut être réalisée soit en courant biphasé, soit en courant triphasé.

15 Lorsque l'alimentation est réalisée en courant biphasé, le dispositif comporte au moins au moins trois modules élémentaires alignés, les plots du module central étant décalés d'un demi-pas magnétique, du même côté, par rapport aux plots du module qu'il précède et du module suivant qui lui est associé.

20 Lorsque l'alimentation électrique est réalisée en courant triphasé, le dispositif comporte au moins quatre modules élémentaires alignés, les plots du second module étant décalés d'un tiers de pas magnétique et du même côté par rapport aux plots du module précédent, les plots du troisième module étant décalés de un tiers de pas magnétique par rapport aux plots du second module.

25

Selon l'invention, les circuits magnétiques en C de chaque module élémentaire peuvent être réalisés soit dans un ensemble monobloc par usinage ou moulage d'encoches en creux pour définir des plots consécutifs disposés par paires en regard l'un de l'autre et définissant entre eux un entrefer, soit par une succession de plaques en forme de C, 30 séparées les unes des autres.

Avantageusement, les modules élémentaires constituant le dispositif conforme à l'invention sont identiques, le décalage d'un demi-pas magnétique ou d'un tiers de pas magnétique des plots d'un module par rapport aux plots du module précédent étant 35 obtenus par l'écartement des modules élémentaires entre eux.

Le maintien de la plaque montée strictement dans le plan médian de l'entrefer du circuit magnétique est obtenu par l'intermédiaire de moyens de guidage du curseur portant le guide-fil, moyens qui maintiennent la position de la plaque aimantée dans l'entrefer des stators et s'opposent aux efforts d'attraction entre les aimants et les pôles du circuit magnétique.

Ces moyens de guidage peuvent être constitués par des jeux de galets placés sur le curseur et qui circulent sur des guides s'étendant sur toute la longueur du système de distribution.

Si le dispositif conforme à l'invention peut éventuellement être construit pour ne comporter qu'une série de modules élémentaires alignés, selon une première forme de réalisation préférentielle, un second jeu de stators est disposé symétriquement par rapport à un plan central de symétrie, ce qui permet d'obtenir une force plus importante et parfaitement équilibrée par rapport à l'axe central de la plaque aimantée déplaçable dans l'entrefer des circuits magnétiques.

Dans cette forme de réalisation préférentielle, le dispositif comporte donc deux stators constitués de modules élémentaires alignés, lesdits stators étant montés symétriquement de part et d'autre d'un plan central de symétrie, la plaque aimantée qui constitue l'élément mobile déplaçant le curseur supportant le guide-fil comportant, disposé symétriquement par rapport à son axe longitudinal, sur ses deux faces et dans la zone située dans l'entrefer des plots, une alternance de pôles Nord et Sud disposés en correspondance, l'élément guide-fil étant monté sur le curseur lui-même solidarisé d'un renfort central disposé dans le plan médian de la plaque aimantée entre les deux séries de pôles magnétiques.

Dans ce cas, les modules élémentaires sont également identiques et le décalage d'un demi-pas magnétique ou d'un tiers de pas magnétique des plots d'un module par rapport aux plots du module précédent et des modules suivants qui lui sont associés, sont également obtenus par espacement entre deux modules consécutifs.

Le nombre d'éléments modulaires permettant l'entraînement du guide-fil sera fonction de la longueur de l'enroulement à réaliser.

Le nombre minimum de modules est de trois lorsque l'alimentation est réalisée en biphasé, et de quatre lorsque l'alimentation est réalisée en triphasé. L'amplitude du déplacement, donc la largeur de l'enroulement est donc égale au minimum à la largeur de l'un des éléments.

En d'autres termes, avec une succession de " $n$ " modules consécutifs, on obtiendra, grâce au dispositif conforme à l'invention, une amplitude de dépose égale à  $(n-2)$  en biphasé ou à  $(n-3)$  en triphasé multiplié par la largeur de chaque module constituant le stator.

Par ailleurs, pour assurer le contrôle et la commande de l'inversement du sens de va-et-vient, des moyens de détection de la position du curseur supportant le guide-fil sont associés à l'ensemble conforme à l'invention, de tels moyens de détection pouvant être constitués par une cellule électrique, un miroir associé à un capteur laser. De préférence, de tels moyens sont constitués par un ou plusieurs capteurs par sonde à effet Hall.

## 20 Description sommaire des dessins

L'invention et les avantages qu'elle apporte sera cependant mieux comprise grâce à la description qui suit et qui est illustrée par les schémas annexés, dans lesquels :

La figure 1a est une vue en perspective illustrant le principe de la structure de base d'un moteur linéaire pas à pas utilisé pour la réalisation d'un dispositif conforme à l'invention ;

La figure 1b illustre une variante d'une telle structure de base ;

La figure 1c montre, vu en bout, le circuit magnétique élémentaire dans un tel moteur ;

La figure 2 est une vue schématique montrant le positionnement des plots des circuits magnétiques et l'espacement qu'ils ont entre eux par rapport aux pôles Nord et Sud de l'aimant mobile déplaçable dans l'entrefer du stator réalisé conformément à l'invention.

La figure 3 illustre une vue générale d'un système de renvidage de fil équipé d'un système de va et vient commandé par un moteur linéaire pas à pas pour permettre le déplacement du guide-fil de dépose ;

Les figures 4a, 4b, 4c montrent en détail le concept général d'un mécanisme de va et vient permettant la dépose du fil réalisé conformément à l'invention ;

Les figures 5a et 5b sont des vues de détail d'une forme de réalisation de moyens de guidage pour le guide-fil de dépose entraîné par un moteur pas à pas conformément à  
5 l'invention ;

La figure 6 est la représentation schématique des stators et de l'élément mobile d'un ensemble de commande du guide-fil réalisé conformément à l'invention et comportant quatre modules élémentaires et la manière dont est assurée leur commande ;

Les figures 7a et 7b illustrent le cycle de fonctionnement d'un ensemble réalisé  
10 conformément à l'invention, et comportant donc une succession de quatre modules élémentaires constituant le moteur pas à pas assurant le déplacement du guide-fil ;

La figure 8 est une vue schématique de dessus d'un moteur pas à pas réalisé conformément à l'invention, comportant six modules élémentaires assurant le déplacement d'une plaque aimantée dont la longueur correspond à deux modules sur un  
15 déplacement équivalent à la somme des longueurs de quatre modules ;

Les figures 9, 10 et 11 illustrent quant à elles, vus en perspective, trois modes de réalisation permettant de détecter précisément le positionnement du curseur distributeur de fil pendant le cycle de bobinage afin de piloter les séquences de distribution, et notamment d'inversion du sens de déplacement du guide distributeur de fil en fin de  
20 course ;

Les figures 11a et 11b illustrent la manière dont fonctionne un détecteur de position par sonde à effets Hall tel qu'illustré à la figure 11 ;

Les figures 12a et 12b illustrent une variante de détection par plusieurs détecteurs décalés et ;

25 La figure 13 illustre une variante d'un moteur pas à pas conforme à l'invention, dont la commande est réalisée en triphasé ;

Les figures 14a et 14b illustrent respectivement le système de commande et le fonctionnement d'un ensemble réalisé conformément à l'invention, dont l'alimentation est réalisée en triphasé.

30

### Manière de réaliser l'invention

Les figures 1a, 1b, 1c et 2 illustrent d'une manière générale, la conception d'un moteur linéaire pas à pas apte à être mis en œuvre pour assurer le déplacement de va et  
35 vient d'un guide nécessaire à la dépose d'un fil sur un support (bobine).

Le principe du moteur linéaire utilisé pour la réalisation d'un dispositif conforme à l'invention est similaire au fonctionnement des moteurs dits "pas à pas", et dont le rotor à aimant permanent est en forme de disque.

5

Un tel type de moteur rotatif pas à pas ressort notamment des enseignements du brevet US 4,330,727.

Pour la réalisation d'un dispositif conforme à l'invention, un tel moteur rotatif est transformé, ainsi que cela ressort des figures 1a,1b,1c et 2 en un moteur linéaire, dans lequel le disque rotatif est donc remplacé par une plaque rectiligne (1) présentant sur chacune de ses faces deux séries de pôles magnétiques de polarité alternante nord/sud (N-S). Le stator du moteur rotatif est donc déroulé et comporte donc deux éléments de stator (2a,2b) comportant chacun plusieurs circuits magnétiques élémentaires (4) obtenus par l'intermédiaire de bobines (3) associées à chaque série de plots (P1,P2).

Dans la suite de la description, ces plots (P1,P2) seront affectés d'un indice a,b afin de différencier les deux modules élémentaires, dont les plots sont donc décalés par rapport aux pôles Nord et Sud et qui sont nécessaires pour réaliser un ensemble conforme à l'invention.

Dans la forme de réalisation illustrée, chacun des circuits magnétiques élémentaires (4) comporte un entrefer et tous les entrefers sont formés à la même distance par rapport au plan médian à l'intérieur duquel est disposée la plaque mobile (1) qui comporte donc sur sa surface une alternance de pôles Nord /Sud (N/S).

Pour réaliser un moteur linéaire, dont le fonctionnement est donc similaire à un moteur pas à pas dont le rotor à aimant permanent est en forme de disque, et assurer le déplacement d'un guide-fil animé d'un mouvement de va-et-vient, un tel moteur doit être constitué d'au moins trois modules élémentaires (2a, 2b,2a) alignés côte à côte, la figure 3 représentant un exemple avec quatre modules (2a,2b,2a,2b).

Cette figure 3 est une vue générale de la mise en œuvre d'un tel moteur linéaire dans son mode de réalisation préférentiel, et qui permet donc d'assurer le déplacement d'un curseur (5) comportant un guide (6) de dépose d'un fil de manière à former une

bobine (7) montée sur un support porté par un système de renvidage (8) d'une machine textile, cette bobine (7) étant en appui contre un cylindre entraîneur (9).

Pour en assurer le déplacement, un tel moteur linéaire est donc conçu de telle sorte qu'il comporte au moins trois modules élémentaires (2ab, 2b, 2a), les plots (P1a, P2a) des modules (2a) étant décalés d'un demi-pas magnétique par rapport aux plots (P1b, P2b) des modules (2b).

Comme cela ressort de cette figure 3, et également des figures 4a, 4b, 4c, le moteur linéaire conforme à l'invention comporte deux circuits identiques montés face à face, la plaque (1) supportant l'élément guide-fil (5, 6) étant donc déplacé dans l'entrefer de ces deux circuits magnétiques.

Par ailleurs, le guidage de la plaque aimantée qui assure le déplacement du curseur (5) supportant le guide-fil (6) qui lui est associé est assuré par des moyens additionnels tels que des galets (10) placés sur le curseur (5) qui lui-même est monté sur un renfort central (12) disposé dans le plan médian de ladite plaque aimantée entre deux séries de pôles magnétiques. Ces galets sont en appui sur des guides fixes (11) s'étendant sur toute la largeur de la position de la machine textile sur laquelle le fil doit être distribué.

Dans cette forme de réalisation, comme indiqué précédemment, la plaque aimantée (1) comporte donc, disposées de manière symétrique par rapport à sa partie centrale (12), deux séries d'une alternance de pôles Nord et Sud.

Dans cette forme de réalisation, les circuits magnétiques (2a, 2b) ont donc une forme générale dite en C.

Ces circuits pourraient être réalisés soit d'une manière monobloc, mais seront de préférence réalisés en deux parties élémentaires comme illustré aux figures 1a, 1b, 1c et 3, de manière à pouvoir faciliter la pose des bobines (3).

Chaque circuit doit donc présenter des encoches E profondes pour que le flux magnétique se concentre au droit des plots (P1, P2) ainsi formés.

Deux possibilités peuvent être envisagées pour réaliser de telles encoches (E).



Dans la forme de réalisation illustrée par la figure 1a, les encoches E définissant les plots (P1) ou (P2) sont réalisées par usinage ou moulage.

5 Dans la variante illustrée aux figures 1b et 3, chaque module est constitué de plaques individuelles en métal en forme de C (demi C ou indépendantes) maintenues espacées les unes des autres. Une telle forme de réalisation est plus avantageuse en ce qui concerne le plan des pertes en fer et est plus facile à mettre en œuvre.

10 Pour assurer le déplacement de va et vient à la plaque (1) et en conséquence du guide-fil (5,6) porté par cette plaque, les plots de chaque circuit élémentaire (2a,2b) doivent donc être alternativement décalés d'un demi-pas magnétique d'un circuit (2a) au circuit consécutif (2b), ce décalage étant obtenu par l'écartement des modules élémentaires qui, en pratique, sont identiques.

15 Pour assurer un bon fonctionnement, il convient que la plaque aimantée mobile (1) ait une longueur telle qu'elle couvre deux éléments de stator (2a, 2b) permettant ainsi de commander le moteur de la même façon qu'un moteur pas à pas biphasé.

20 Chaque combinaison d'alimentation des deux phases crée une position stable pour l'aimant mobile (1) correspondant à la meilleure coïncidence possible des pôles dudit aimant avec ceux du stator. L'enchaînement par commutation de ces combinaisons fait déplacer l'aimant mobile (1) vers des positions stables et successives, ce qui permet de commander ces mouvements en envoyant dans le moteur les séquences appropriées.

25 On peut ainsi effectuer le pilotage selon le mode classique des moteurs pas à pas en pas entiers, demi-pas ou micro-pas.

Le nombre de plots et la longueur des éléments du stator sont définis en fonction de  
30 la force de traction souhaitée.

Le fonctionnement d'un tel moteur linéaire pas à pas tel qu'illustré par les figure 7a et 7b, qui montrent un moteur conçu à partir de quatre modules élémentaires, ce nombre n'étant pas limitatif, et pouvant être de six tel que représenté à la figure 8, est le suivant.

35

Dans un tel mode de réalisation, chaque module élémentaire (2a,2b) comporte donc un stator en forme de C ayant une largeur totale de 48 mm, les plots (P) réalisés dans ce stator étant au nombre de six ayant une largeur de 2 mm et une longueur de 6 mm, et étant séparés les uns des autres d'un espace ou encoche (E) de 4 mm.

5

L'entrefer entre deux plots (P1,P2) disposés en regard, est de 1 mm.

La plaque aimantée (1) a, quant à elle, une épaisseur comprise entre 0,6 et 0,8 mm et une longueur de 96 mm. Sa largeur est de l'ordre de 20 mm.

10

Par ailleurs, dans la forme de réalisation préférentielle conforme à l'invention, elle comporte sur ses deux surfaces latérales une alternance de pôles Nord et Sud (N/S) espacés entre eux de 3 mm, permettant une mise en œuvre sur une installation du type illustré par la figure 3.

15

Dans les figures 7a et 7b, un seul côté est représenté, mais de préférence on réalise une disposition symétrique telle que réillustrée à la figure 8 en disposant des éléments identiques en vis-à-vis de façon strictement symétrique par rapport à l'axe de l'aimant plat (1).

20

Chaque élément (2a,2b) est donc formé d'un circuit magnétique qui présente des encoches (E) et des plots (P1, P2).

L'entraxe entre deux plots consécutifs est donc égal à deux fois la distance entre  
25 deux pôles Nord/Sud consécutifs réalisés sur l'aimant plat (voir figure 2).

Chaque élément représenté dans la forme de réalisation comporte donc six plots. Un tel nombre de plots n'est pas limitatif, et il est bien entendu possible de réaliser des modules possédant un nombre de plots quelconque choisi en fonction de la force et de la  
30 puissance souhaitée.

L'arrangement des modules constituant donc le moteur est schématisé aux figures 4a à 4c et à la figure 6. Les éléments de deux modules consécutifs (2a) sont espacés d'un nombre entier de paires de pôles Nord/Sud (N/S) de l'aimant, et ce de telle sorte que  
35 quelle que soit la position de l'aimant (1), les plots se trouvent tous en vis-à-vis d'un pôle

de même signe. Il convient de noter que dans le moteur conforme à l'invention, le moteur est constitué d'une alternance de modules (2a) et (2b) tel que les éléments (2b) présentent des plots qui sont tous décalés d'un demi-pas du même côté, sur l'exemple vers la droite, par rapport aux éléments (2a).

5

De cette façon, lorsque l'aimant (1) est positionné de telle sorte que ses pôles d'un même signe soient alignés avec les encoches (E) et plots des éléments (2a), ces mêmes pôles tombent entre deux plots des éléments pairs (2b). Réciproquement, lorsque l'aimant (1) est positionné de telle sorte que ces pôles d'un même signe soient alignés avec les  
10 plots et encoches des éléments (2b), ces mêmes pôles tombent entre deux plots des éléments (2a).

Le branchement électrique d'un tel moteur, illustré par la figure 6, est réalisé de la manière suivante.

15

Toutes les bobines (3) des éléments (2a) sont branchées ensemble en C1 sur un système d'alimentation et toutes les bobines (3) des éléments (2b) sont branchées sur un ensemble (C2) sur un autre système d'alimentation. Ces systèmes d'alimentation envoient sur les bobines (3) des tensions et courants contrôlés par microprocesseurs selon une  
20 séquence appropriée.

Le branchement prévu dans la forme de réalisation illustrée est réalisé en parallèle, mais il pourrait aussi être fait en série.

25 La séquence de fonctionnement d'un tel moteur est la suivante et ressort des figures 7a et 7b.

Dans un mode de fonctionnement classique dit "pas à pas", le circuit électronique de commande injecte dans les bobines (2a,2b) les courants représentés au diagramme  
30 illustré à la figure 7a.

Un tel fonctionnement pas à pas ressort de la figure 7b et comporte donc les étapes suivantes.

35

## Etape 0 :

Les bobines des éléments (2a) sont alimentées de sorte de faire apparaître un pôle, (par exemple sud sur le diagramme) sur leurs plots. Les éléments (2b) ne sont pas alimentés. L'aimant (1) va donc se positionner pour aligner ses pôles Nord sur les pôles

5 Sud des plots (P1) des éléments (2a).

## Etape 1 :

On alimente les bobines des éléments (C2) de sorte de faire apparaître un pôle (par exemple Sud sur le diagramme), l'aimant plat va se positionner de sorte que les forces  
10 d'attraction sur les deux séries de plots s'équilibrent. Dans l'exemple du diagramme, l'aimant (1) va donc se déplacer d'un quart de pas magnétique vers la droite. On observera que si l'on avait fait apparaître un pôle Nord, l'aimant se serait déplacé d'un quart de pas vers la gauche.

## 15 Etape 2 :

On coupe l'alimentation des bobines (2a). L'aimant va aligner ses pôles nord en face des plots (P2) des éléments (2b). Par suite, il avance encore d'un quart de pas vers la droite.

## 20 Etape 3 :

On alimente les éléments (2a) de sorte de faire apparaître un pôle de signe opposé à celui de l'avant dernière étape (Nord dans l'exemple du diagramme). Comme dans l'étape 1, l'aimant va se positionner de sorte que les forces de traction s'équilibrent entre tous les éléments. Dans l'exemple du diagramme, l'aimant avance encore d'un quart de pas vers la  
25 droite.

## Etape 4 :

On coupe l'alimentation des éléments (2b), l'aimant vient maintenant aligner ses pôles Sud en vis-à-vis des plots des éléments (2a).

30

A l'issue de cette séquence de quatre étapes, l'aimant se sera déplacé quatre fois d'un quart de pas, soit d'un pas complet c'est-à-dire de la distance entre deux pôles N – S successifs. On retrouve donc une situation similaire à l'étape 0, mais avec les polarités de signe inversé).

35

En poursuivant la séquence :

Etape 5 : on alimente 2b (pôle nord)

Etape 6 : on coupe 2a

Etape 7 : on alimente 2a (pôle sud)

5      Etape 8 : on coupe 2b

A l'issu de cette nouvelle séquence, l'aimant a, à nouveau, progressé d'un pas magnétique.

10      .... Et ainsi de suite. L'ordre de la séquence détermine le sens de déplacement, la fréquence de commutation détermine la vitesse de déplacement.

Ce mode de pilotage "simple pas" est similaire à celui du pilotage des moteurs pas à pas classiques. Ce même type de moteur peut donc être piloté par les circuits  
15 électroniques conventionnels destinés aux pilotages des moteurs pas à pas linéaires ou rotatifs. Comme pour les autres moteurs pas à pas, ces circuits électroniques peuvent permettre d'effectuer un pilotage en "demi pas" ou en "micro pas" pour améliorer la précision ou la performance du moteur en optimisant la tension et le courant dans les bobinages en fonction des vitesses et des accélérations exigées.

20

Pour assurer le contrôle et la commande de l'inversement du sens de va et vient, des moyens de détection de la position du guide-fil sont associés à l'ensemble conforme à l'invention.

25      De tels moyens de détection peuvent être constitués par une cellule photo-électrique (Figure 9), un miroir associé à un capteur laser (figure 10) et sont avantageusement constitués, ainsi que cela ressort de la figure 11, par un ou plusieurs capteurs par sonde à effet Hall.

30      La figure 11 montre comment est disposée une sonde (18) à effet Hall fixé, à proximité du passage de l'aimant plat (1), pour détecter ledit passage et en mesurer le déplacement. Cette sonde à effet Hall (18) délivre un signal proportionnel au champ magnétique.

Ainsi que cela ressort de la figure 11a, le capteur (18) à effet Hall est de préférence situé dans une zone comprise entre deux éléments consécutifs (2a,2b) afin que les flux issus des bobines ne perturbent pas la mesure.

5 La figure 11b montre la courbe du signal lors de l'arrivée de l'aimant (1). Avant l'arrivée de l'aimant (zone I), la sonde à effet Hall (18) capte les signaux issus des champs magnétiques de fuite provenant des éléments de moteur (2a,2b). Dès que l'aimant (1) passe devant la sonde (18), le signal présente un front puis des alternances qui traduisent le défilement de ses pôles Nord/Sud – Nord/Sud.

10

Par détection du premier front de signal, on capte l'arrivée de l'aimant (1) devant la sonde (18), ce qui permet d'initialiser et recalibrer l'ensemble des comptages destinés à mesurer la position de l'aimant (1).

15

Par détection des alternances successives, on mesure le passage des pôles et par comptage des pas, on peut déterminer ainsi la position et le déplacement de l'aimant et contrôler que le mouvement dudit aimant est bien conforme à la séquence de commande. Ce dispositif constitue un moyen de détection de perte de pas éventuelle.

20

Il est également possible de réaliser une détection par plusieurs capteurs décalés, tel que cela ressort des figures 12a,12b.

La figure 12a illustre la disposition de deux capteurs (18a,18b), décalés d'un demi-pas magnétique.

25

Par un traitement simple, ce deuxième capteur (18b) permet de doubler (ou tripler avec trois capteurs...) la précision de mesure de la position de l'aimant (1).

30

Par un traitement plus sophistiqué, il est possible d'interpoler les deux (ou plus) signaux pour obtenir une évaluation précise de la position de l'aimant. La précision est alors de l'ordre d'une fraction de pas et permet aux électroniques de pilotages d'effectuer un asservissement très précis de la position de l'aimant (1).

Dans l'exemple de fonctionnement décrit précédemment, l'alimentation est donc  
35 réalisée en biphase.

La figure 13 illustre une forme de réalisation dans laquelle l'alimentation est réalisée dans une configuration triphasée. Dans cette forme de réalisation, par mesure de simplification, une seule série de modules élémentaires est représentée mais un ensemble  
5 identique peut être monté de manière symétrique par rapport à l'axe longitudinal de l'aimant plat (1) comme décrit précédemment pour le dispositif alimenté en biphasé.

Comme pour une alimentation en biphasé, chaque module est formé de circuits magnétiques qui présentent des plots et des encoches. Le pas des encoches est égal à  
10 deux fois la distance entre deux pôles Nord/Sud successifs sur l'aimant plat (1), cette distance étant désignée par l'expression "pas". Chaque module élémentaire (2a, 2b, 2c, 2a...) est dans cette forme d'exemple représenté avec quatre plots par module, mais il est évident qu'il serait envisageable d'avoir un nombre de plots différent en fonction de la force ou de la puissance souhaitée.

15

Dans cet exemple de réalisation avec alimentation en triphasé, le dispositif conforme à l'invention comporte donc au moins quatre modules (2a, 2b, 2c, 2a...) identiques.

20 Les modules (2a, 2b, 2c) sont disposés de manière à ce que les plots d'un module (2a) par rapport à un module (2b) et par rapport à un module (2c) soient décalés d'un tiers de pas magnétique. La longueur de la plaque aimantée est, dans cette forme de réalisation, équivalente à la longueur d'un ensemble de trois modules (2a, 2b, 2c) pour une course correspondant donc au minimum à la longueur d'un module.

25

Ainsi, les modules (2a) qui créent les circuits magnétiques (4a) sont espacés d'un nombre entier de paires de pôles Nord/Sud de l'aimant, de sorte que quelle que soit la position de l'aimant (1), les encoches se trouvent toutes en vis-à-vis d'un pôle du même signe. Les modules (2b) sont quant à eux disposés de telle sorte que les encoches soient  
30 toutes décalées d'un tiers de pas du même côté, à savoir vers la droite dans l'exemple. Les modules (2c) sont quant à eux positionnés de telle sorte que les encoches soient toutes décalées de deux tiers de pas du même côté, à savoir sur la droite.

Dans un tel ensemble, lorsque l'aimant (1) est positionné de telle sorte que les pôles  
35 d'un même signe soient alignés avec les plots d'un groupe d'aimants, ces pôles sont

décalés d'un tiers de pas vers la droite par rapport à un deuxième groupe et d'un tiers de pas vers la gauche par rapport au troisième groupe.

Le branchement électrique d'un moteur réalisé conformément à l'invention est le  
5 suivant.

Toutes les bobines (3) des modules (2a) sont branchées ensemble en C1, toutes les bobines (3) des modules (2b) sont branchées quant à elles en C2 et toutes les bobines des modules (2c) sont branchées en C3.

10

Le branchement peut être réalisé en série ou en parallèle, branchement qui est représenté sur la figure 14b.

Le fonctionnement d'un tel ensemble est le suivant.

15

Dans un mode de fonctionnement classique, similaire à celui des moteurs synchrones triphasés (ou brushless), le circuit électronique de commande injecte dans les bobines (C1, C2 et C3) les courants représentés sur diagramme (14a).

20

A titre indicatif, ce fonctionnement est expliqué figure 14b.

#### Etape 0 :

Les bobines (24a) sont alimentées de sorte de faire apparaître un pôle d'intensité maximum (par exemple SUD sur le diagramme) sur leurs plots. L'aimant va se  
25 positionner pour aligner ses pôles NORD sur les pôles SUD des plots présentant le flux magnétique maximum, ce qui correspond à une position où les forces d'attraction sur les autres éléments s'équilibrent.

#### Etape 1 :

Les trois courants ont évolué de sorte qu'on alimente les bobines des éléments (2b) de sorte de faire apparaître un pôle d'intensité maximale (par exemple SUD sur le diagramme). L'aimant va se positionner pour aligner ses pôles NORD sur les pôles SUD des plots présentant le flux magnétique maximum, ce qui correspond à une position où les forces d'attraction sur les autres éléments s'équilibrent. L'aimant s'est déplacé vers la  
35 droite d'un deuxième tiers de pas.



**Etape 2 :**

Les trois courants ont évolué de sorte qu'on alimente les bobines des éléments (2c) de sorte de faire apparaître un pôle d'intensité maximale (par exemple SUD sur le diagramme). Les autres éléments sont alimentés par des courants égaux (en valeur absolue) et plus faibles. L'aimant va se positionner pour aligner ses pôles NORD sur les pôles SUD des plots présentant le flux magnétique maximum, ce qui correspond à une position où les forces d'attraction sur les autres éléments s'équilibrent. L'aimant s'est déplacé vers la droite d'un deuxième tiers de pas.

10

**Etape 3 :**

Les trois courants ont évolué de sorte qu'on alimente les bobines des éléments (2a) de sorte de faire apparaître un pôle d'intensité maximale opposé à celui du pas 0 (maintenant NORD sur le diagramme). Les autres éléments sont alimentés par des courants égaux (en valeur absolue) et plus faibles. L'aimant va se positionner pour aligner ses pôles SUD sur les pôles NORD des plots présentant le flux magnétique maximum, ce qui correspond à une position où les forces d'attraction sur les autres éléments s'équilibrent. L'aimant s'est déplacé vers la droite d'un troisième tiers de pas.

20 A l'issue de cette séquence de trois étapes, l'aimant se sera déplacé trois fois d'un tiers de pas, soit d'un pas complet (distance entre deux pôles N – S successifs). On retrouve donc une situation similaire à l'étape 0, mais avec les polarités de signe inversé.

...Et ainsi de suite. L'ordre des phases détermine le sens de déplacement, la fréquence de commutation détermine la vitesse de déplacement.

Ce mode de pilotage est similaire à celui utilisé pour le pilotage des moteurs synchrones triphasés classiques ou des moteurs brushless. Ce type de moteur peut donc être piloté par les circuits électroniques conventionnels destinés par exemple aux pilotages des moteurs brushless, notamment ceux utilisés en servomoteurs. Comme pour les autres moteurs synchrones ou brushless, ces circuits électroniques peuvent permettre d'effectuer un pilotage en boucle fermé grâce à des capteurs de positions, des résolveurs ou des codeurs pour améliorer la précision ou la performance du moteur en optimisant la tension et le courant dans les bobinages en fonction des vitesses et des accélérations exigées.

35

L'utilisation des sondes à effet Hall proposé précédemment trouve donc là tout son intérêt.

5 Le dispositif conforme à l'invention présente de très grands avantages par rapport aux solutions antérieures.

En effet, la particularité du type de moteur linéaire utilisé pour assurer le déplacement du guide-fil réside dans le fait que seuls les modules qui sont placés en vis-à-vis de l'aimant sont actifs. Par suite, les autres éléments ou modules peuvent être  
10 déconnectés pendant tout le temps où l'aimant est en dehors de leur portée.

Cette particularité est particulièrement intéressante dans le cas des mouvements de va et vient. En effet, pour obtenir un retournement rapide, il faut que le moteur fournisse  
15 des forces électromagnétiques importantes, lesquelles forces imposent d'appliquer aux bobines des intensités de courant importantes (la force dépend du flux magnétique et donc du courant dans les bobines).

Les courants très importants appliqués aux enroulements provoquent un  
20 échauffement tel qu'il peut conduire rapidement à la destruction du moteur. Pour éviter ce problème, on connaît la méthode qui consiste à ne maintenir ces courants élevés que pendant les phases transitoires de démarrage et d'arrêt.

Dans le cas du moteur linéaire modulaire proposé, il est possible de couper  
25 complètement l'alimentation des éléments dès que l'aimant les a quittés, ce qui laisse aux bobines le temps de se refroidir. Grâce à cette configuration modulaire, les enroulements travaillent qu'une fraction du temps et peuvent donc subir pendant cette fraction de temps des courants plus élevés et donc proposer des performances supérieures par rapport aux moteurs où les enroulements sont toujours actifs.

30

Un tel dispositif est par ailleurs utilisable pour n'importe quel type de système de renvidage autour d'une bobine support dans lequel la distribution du fil doit être réalisée au moyen d'un système de va-et-vient.

## REVENDICATIONS

1/ Dispositif permettant d'assurer le renvidage, à grande vitesse, d'un fil sur un  
5 support entraîné en rotation et comportant un système de distribution (5,6) du fil, déplacé  
selon un mouvement de va et vient parallèlement à la surface dudit support avec  
décélération et accélération rapides au point d'inversion du mouvement de va et vient,  
caractérisé en ce que le déplacement du guide-fil de dépose (6) est réalisé par  
l'intermédiaire d'un élément mobile ou curseur (5) associé à une plaque aimantée (1) d'un  
10 moteur linéaire, alimenté en courant biphasé ou triphasé, et dans lequel le stator est  
constitué par une pluralité de modules élémentaires alignés, comportant chacun une  
pluralité de circuits magnétiques (4) en C qui définissent entre les extrémités de leurs  
branches espacées un entrefer à l'intérieur duquel est positionnée la plaque aimantée (1),  
comportant une alternance de pôles nord et sud (N et S), qui constitue l'élément mobile  
15 déplaçant le curseur (5) portant le guide-fil (6) :

- les circuits magnétiques (4) de chaque module élémentaire sont  
constitués par une pluralité de paires de plots (P1,P2) disposés en  
regard l'un de l'autre dans chaque paire, chaque série de plots (P1) et  
(P2) étant associés à une bobine (3) pour constituer un champ  
20 magnétique dans l'entrefer qu'ils définissent, le pas entre deux plots  
consécutifs correspondant à deux fois la distance entre deux pôles  
Nord/Sud (N/S) successifs prévus sur l'aimant plat (1) ,
- les plots d'un module connecté à une même phase de l'alimentation  
électrique sont décalés par rapport aux plots connectés à l'autre ou  
25 aux autres phases d'une valeur correspondant au pas magnétique  
divisé par le nombre de phases ;
- la plaque aimantée (1) comporte sur ses deux faces, une alternance  
de pôles Nord/Sud (N/S) espacés d'une distance correspondant à la  
demi-distance comprise entre deux plots consécutifs, la longueur de  
30 ladite plaque (1) étant égale à la longueur occupée par deux  
modules consécutifs lorsque l'alimentation est en biphasé et par  
trois modules consécutifs lorsqu'elle est en triphasé ;
- des moyens sont prévus pour assurer le maintien de la plaque  
aimantée (1) strictement dans le plan médian de l'entrefer du circuit  
35 magnétique.

2/ Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'alimentation électrique est réalisée en courant biphasé, caractérisé en ce qu'il comporte au moins trois modules élémentaires (2a,2b,2a) alignés, les plots (P1b,P2b) du module (2b) étant décalés d'un  
5 demi-pas magnétique, du même côté, par rapport aux plots (P1a, P2a) du module (2a) précédent et du module (2a) suivant qui lui est associé.

3/ Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'alimentation électrique est réalisée en courant triphasé, caractérisé en ce qu'il comporte au moins quatre modules  
10 élémentaires (2a,2b,2c,2a) alignés, les plots du module (2b) étant décalés d'un tiers de pas magnétique et du même côté par rapport aux plots du module (2a) précédent, et les plots du module (2c) étant décalés de un tiers de pas magnétique par rapport aux plots du module (2b) précédent.

15 4/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les circuits magnétiques (4) en C sont réalisés dans un ensemble monobloc par usinage ou moulage d'encoches en creux pour définir des plots consécutifs disposés par paires en regard l'un de l'autre et définissant entre eux un entrefer.

20 5/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les circuits magnétiques (4) de chaque module élémentaire sont constitués d'une succession de plaques en forme de C, séparées les unes des autres.

25 6/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les modules élémentaires (2a,2b) (ou 2a,2b,2c) sont identiques, le décalage d'un demi-pas magnétique ou d'un tiers de pas magnétique des plots d'un module par rapport aux plots du module précédent étant obtenu par l'écartement des modules élémentaires entre eux.

30 7/ Dispositif selon l'une des revendications 1 et 6, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de guidage du curseur (5) portant le guide-fil (6) afin qu'il puisse se déplacer linéairement tout en maintenant la position de la plaque aimantée dans l'entrefer des stators et pour s'opposer aux efforts d'attraction entre les aimants et les pôles du circuit magnétique.

8/ Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce les moyens de guidage sont constitués par des jeux de galets placés sur le curseur (5) et circulant sur des guides (11) s'étendant sur toute la longueur du système de distribution.

5 9/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte deux stators constitués de modules élémentaires alignés, lesdits stators étant montés symétriquement de part et d'autre d'un plan central de symétrie, la plaque aimantée (1) qui constitue l'élément mobile déplaçant le guide-fil (6) comportant, disposé symétriquement par rapport à son axe longitudinal, sur ses deux faces et dans la zone  
10 située dans l'entrefer des plots, une alternance de pôles Nord et Sud disposés en correspondance, l'élément guide-fil étant monté sur un curseur (5) fixé sur un renfort central (12) disposé dans le plan médian de ladite plaque aimantée entre les deux séries de pôles magnétiques.

15 10/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le contrôle et la commande de l'inversement du sens de va-et-vient du guide-fil (6) est obtenu par l'intermédiaire de moyens de détection de la position du curseur support du guide-fil.

11/ Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens de  
20 détection de la position du curseur sont constitués par un ou plusieurs capteurs par sonde (18) à effet Hall fixe, disposé(s) à proximité du passage de l'aimant plat (1) constituant l'élément mobile déplaçant le guide-fil, cette sonde (18) délivrant un signal proportionnel au champ magnétique et étant de préférence située dans une zone comprise entre deux éléments constitutifs (2a,2b) afin que les flux issus des bobines ne perturbent pas la  
25 mesure.

12/ Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que le signal délivré par la sonde (18) est traité de façon à détecter l'arrivée de l'aimant (1) par l'apparition d'un premier front et ensuite son déplacement par comptage des alternances résultant du  
30 défilement des pôles Nord et Sud dudit aimant.

13/ Utilisation d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que seuls les modules qui sont placés en vis-à-vis de la plaque aimantée (1) sont alimentés, les autres éléments ou modules étant déconnectés pendant tout le temps où  
5 l'aimant est en dehors de leur portée permettant ainsi leur refroidissement.

*DEPOSANT : RIETER ICBT*

*MANDATAIRE : Cabinet LAURENT & CHARRAS*

FIG 1a

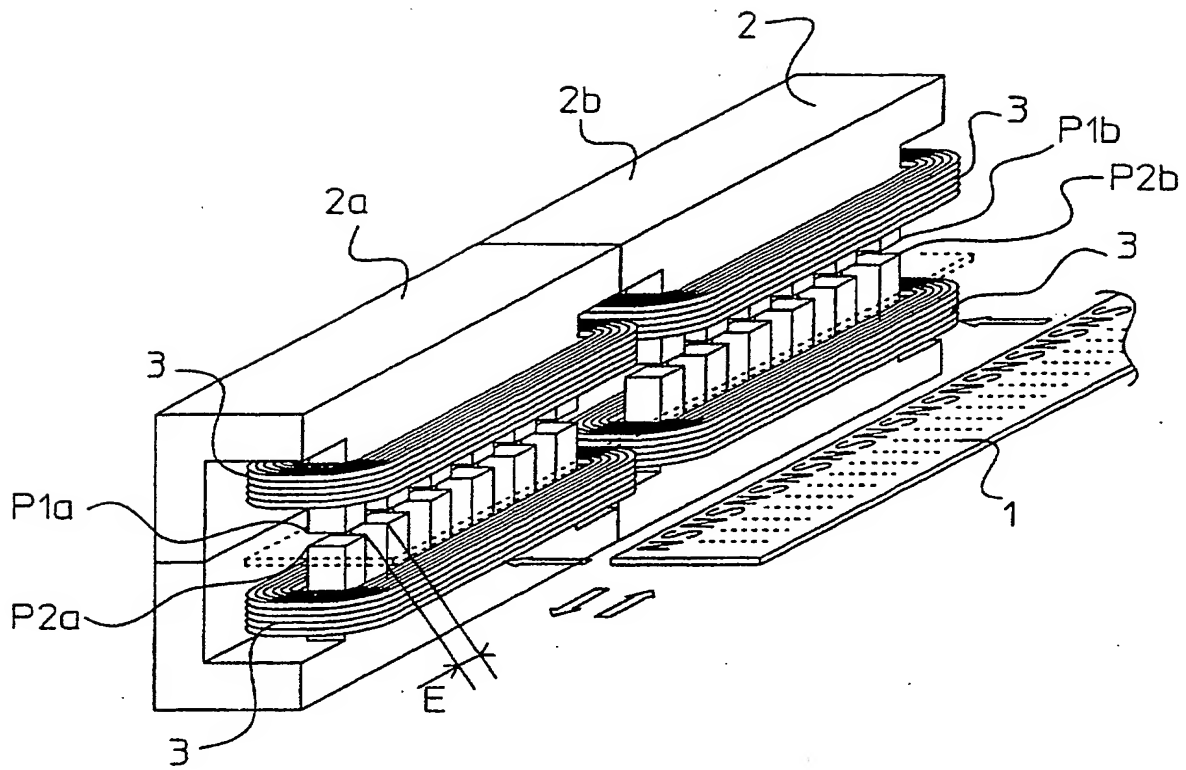


FIG 1b

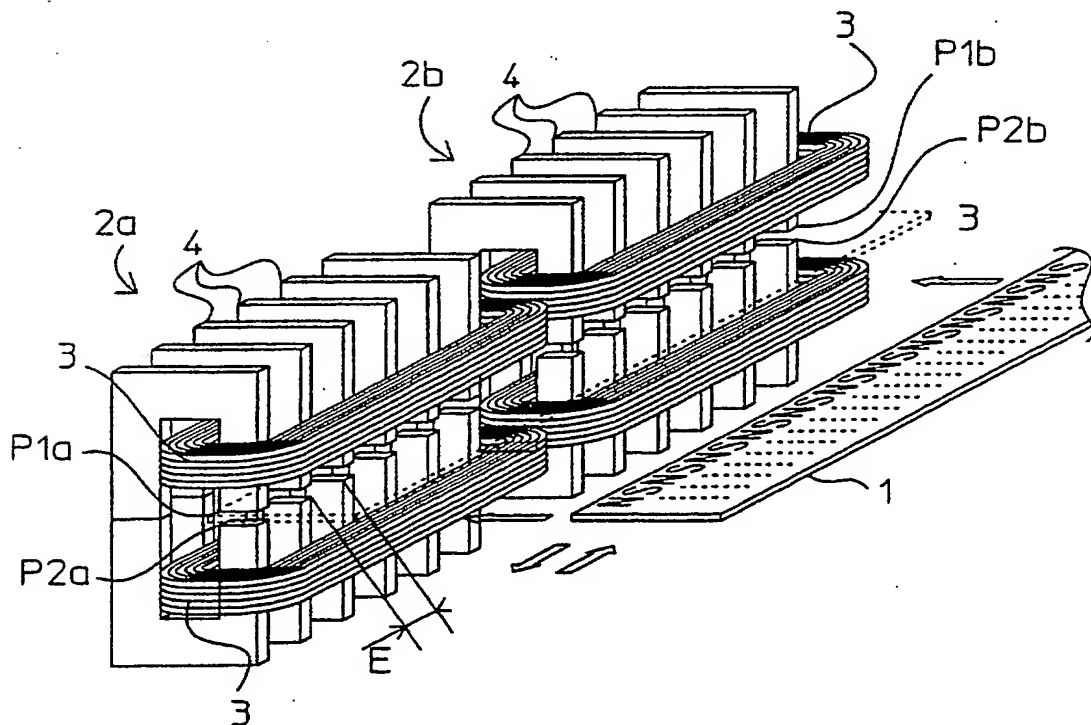


FIG 1c

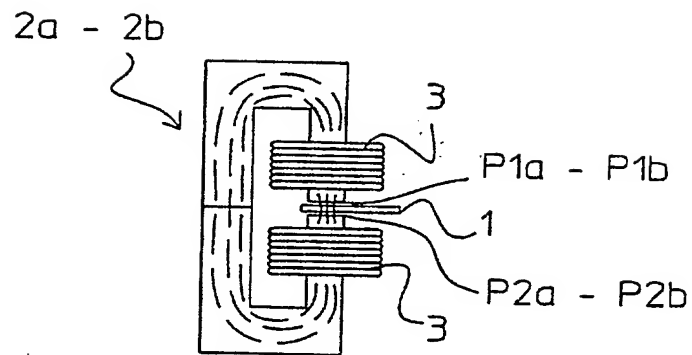


FIG 2

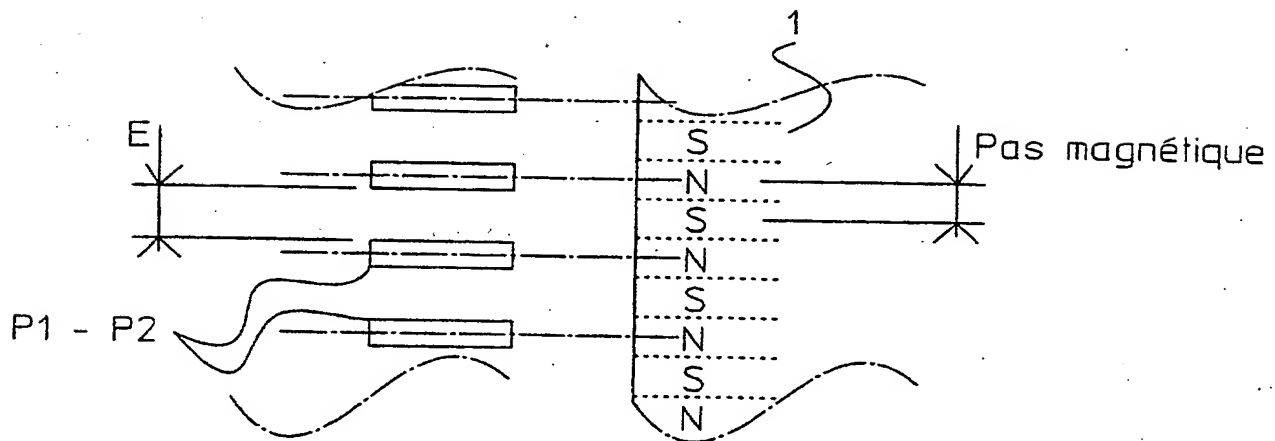
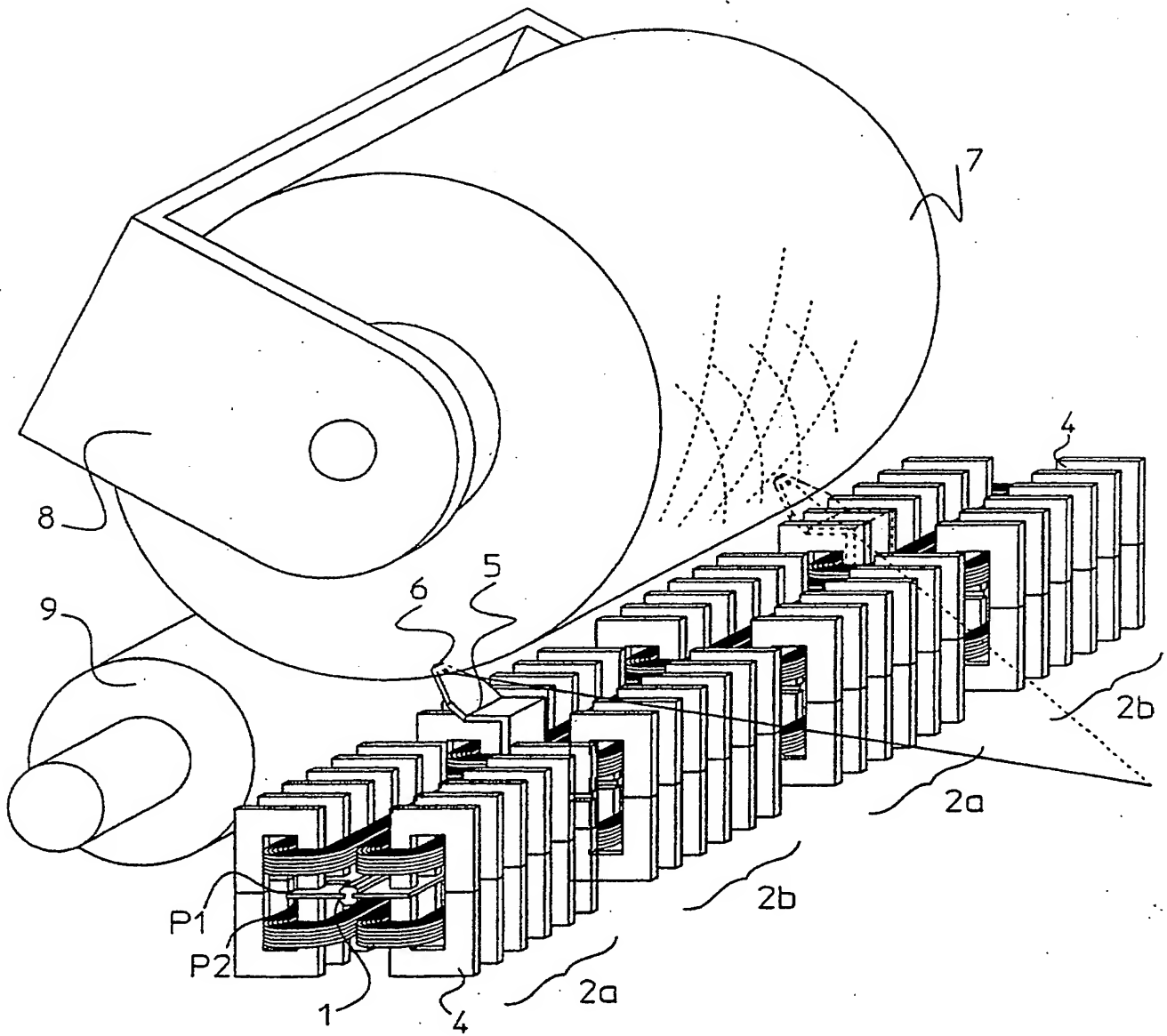
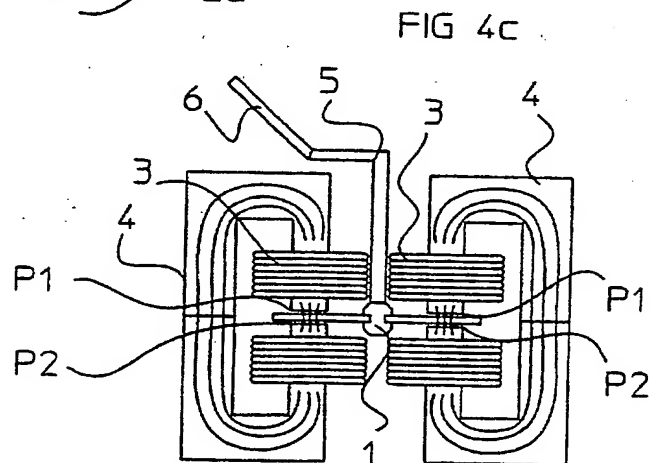
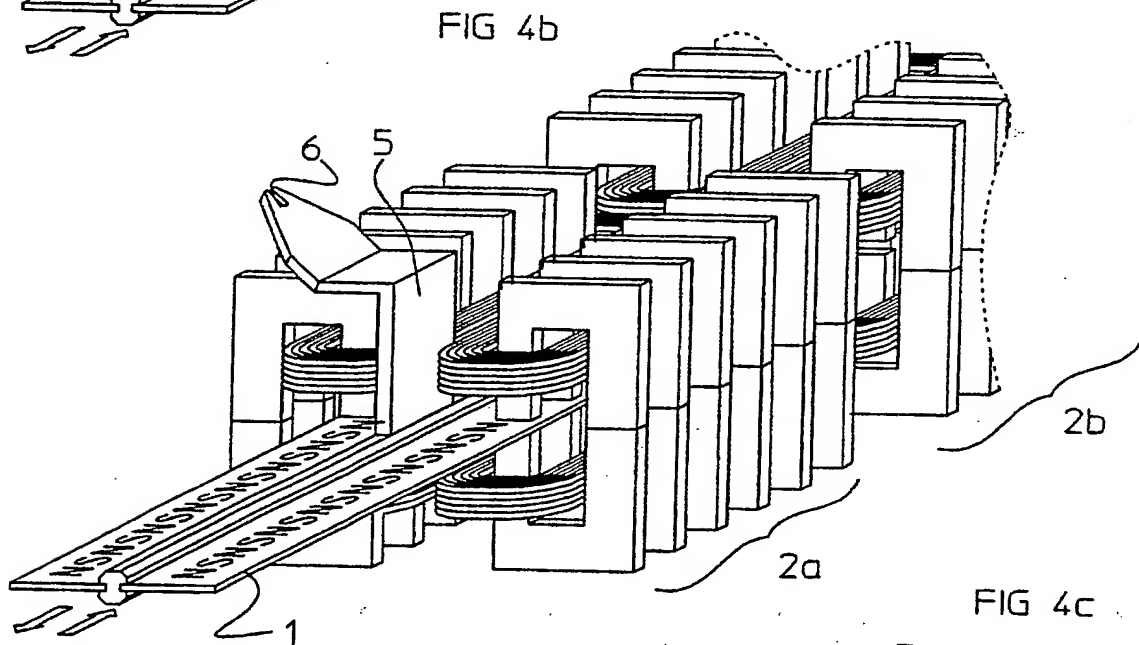
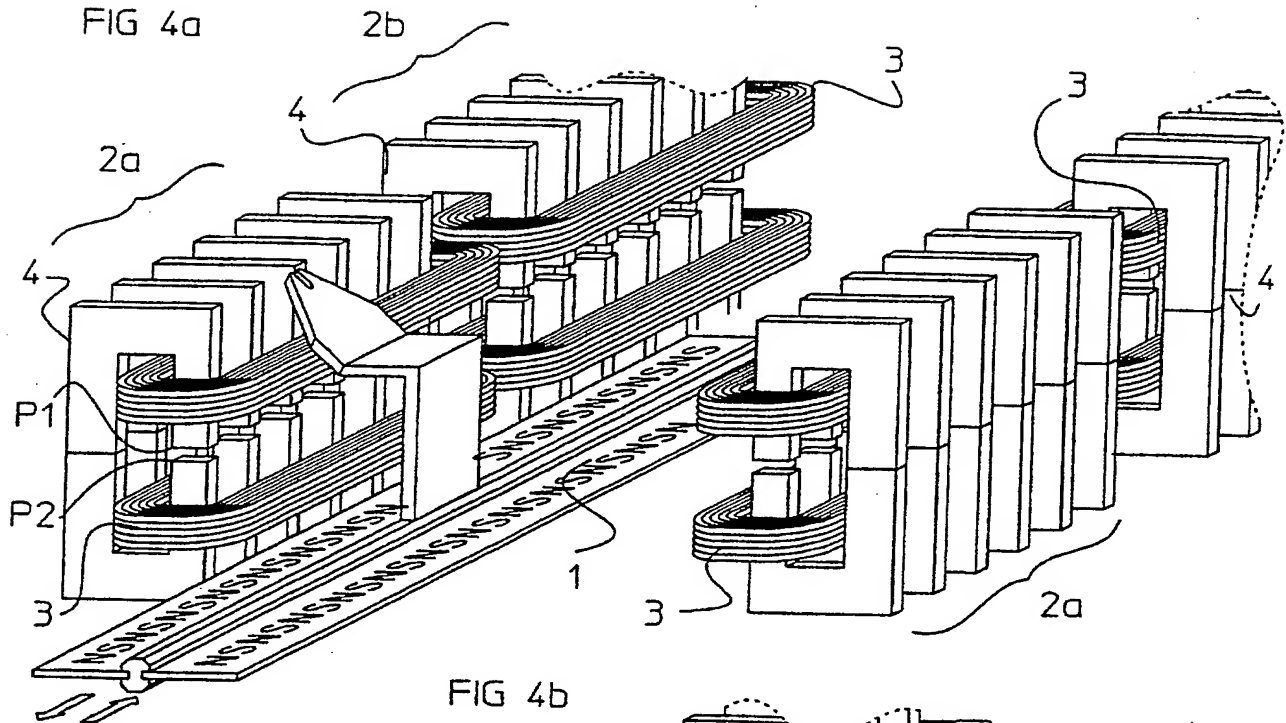




FIG 3





5/13  
FIG 5a

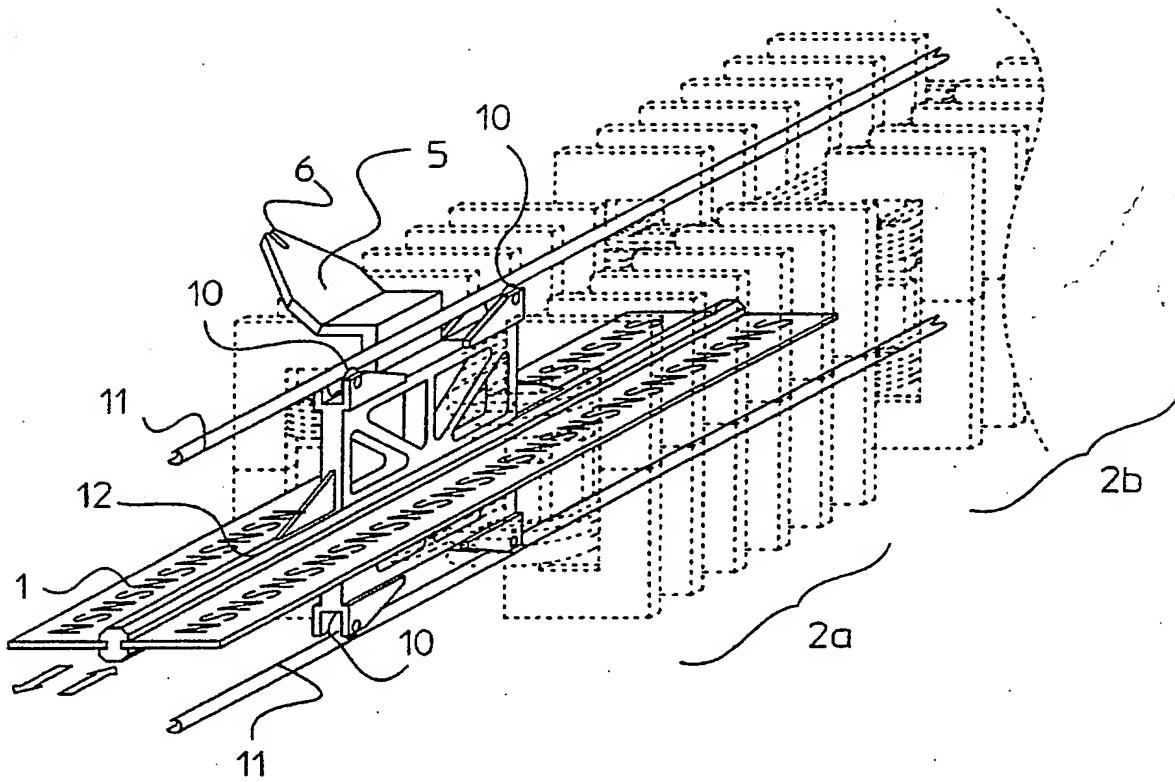


FIG 5b

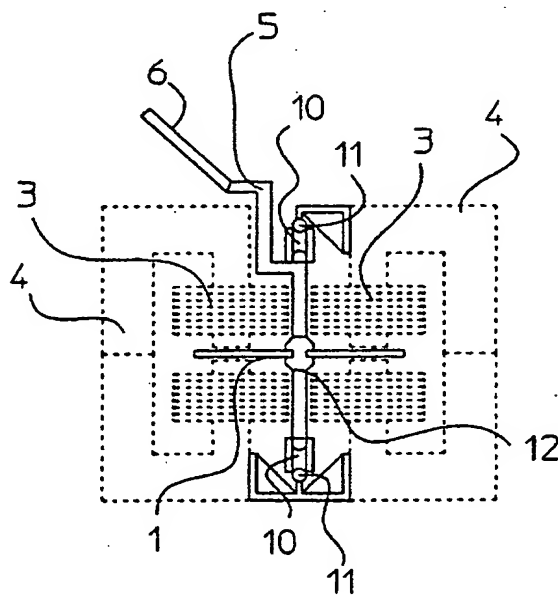


FIG. 6

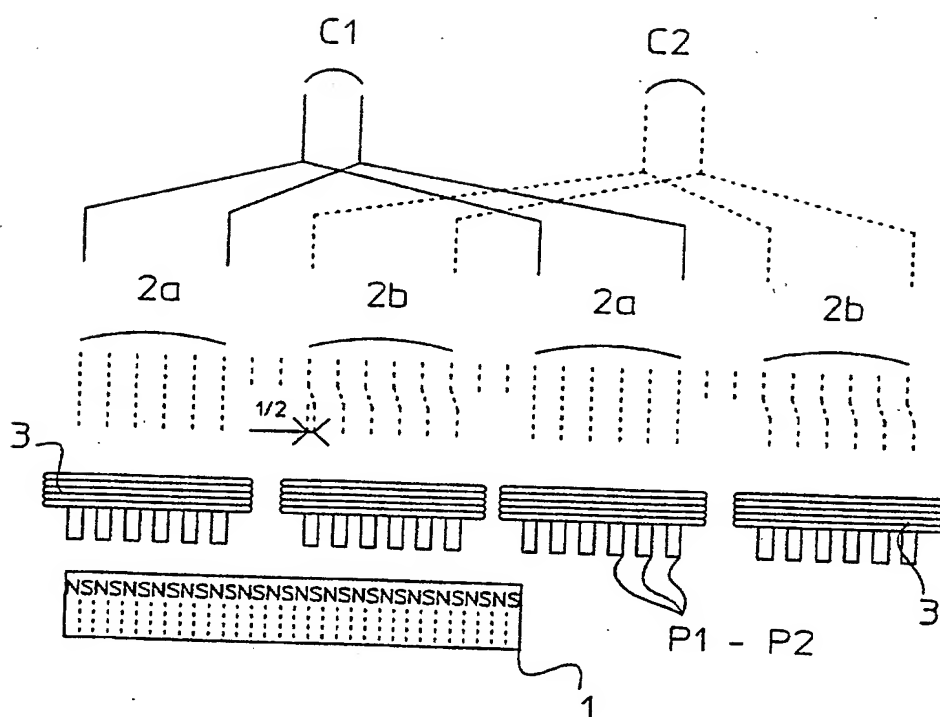


FIG 7a

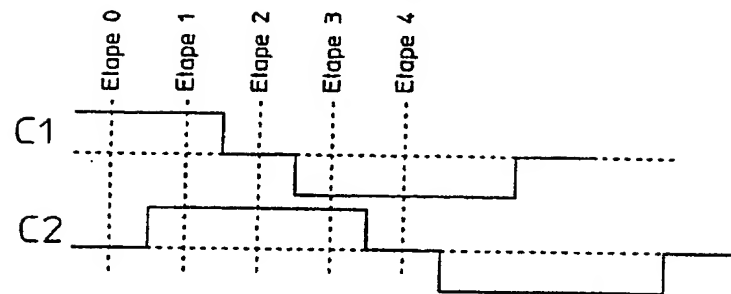


FIG 7b

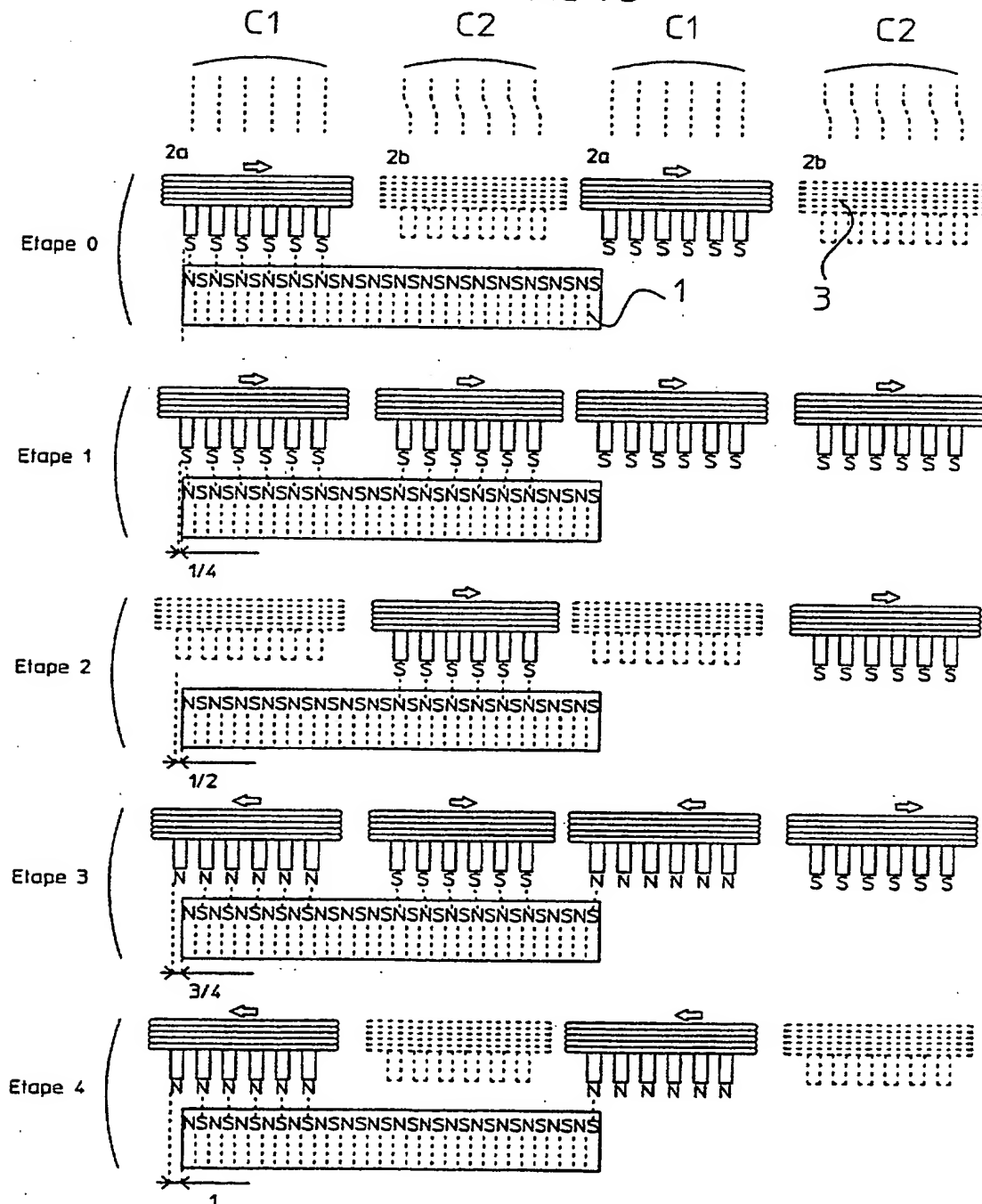
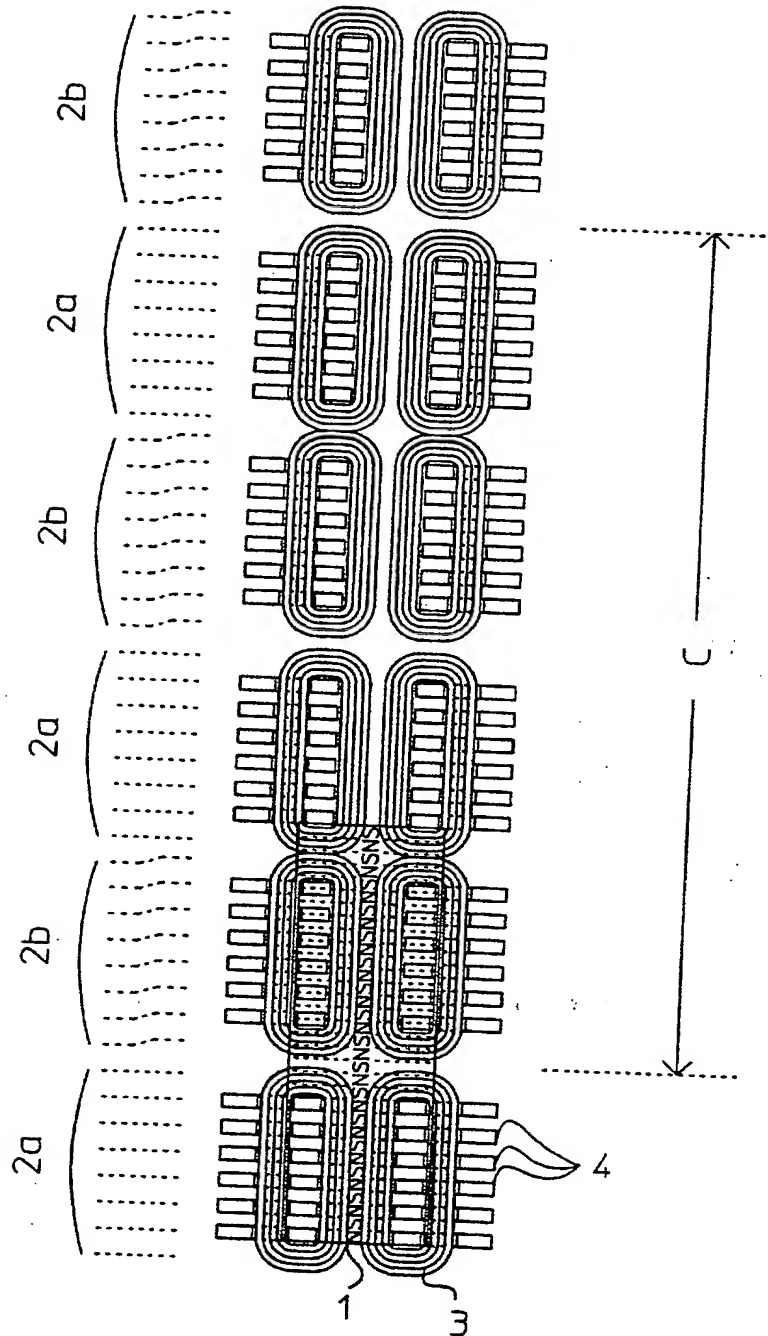


FIG 8



9/13

FIG 9

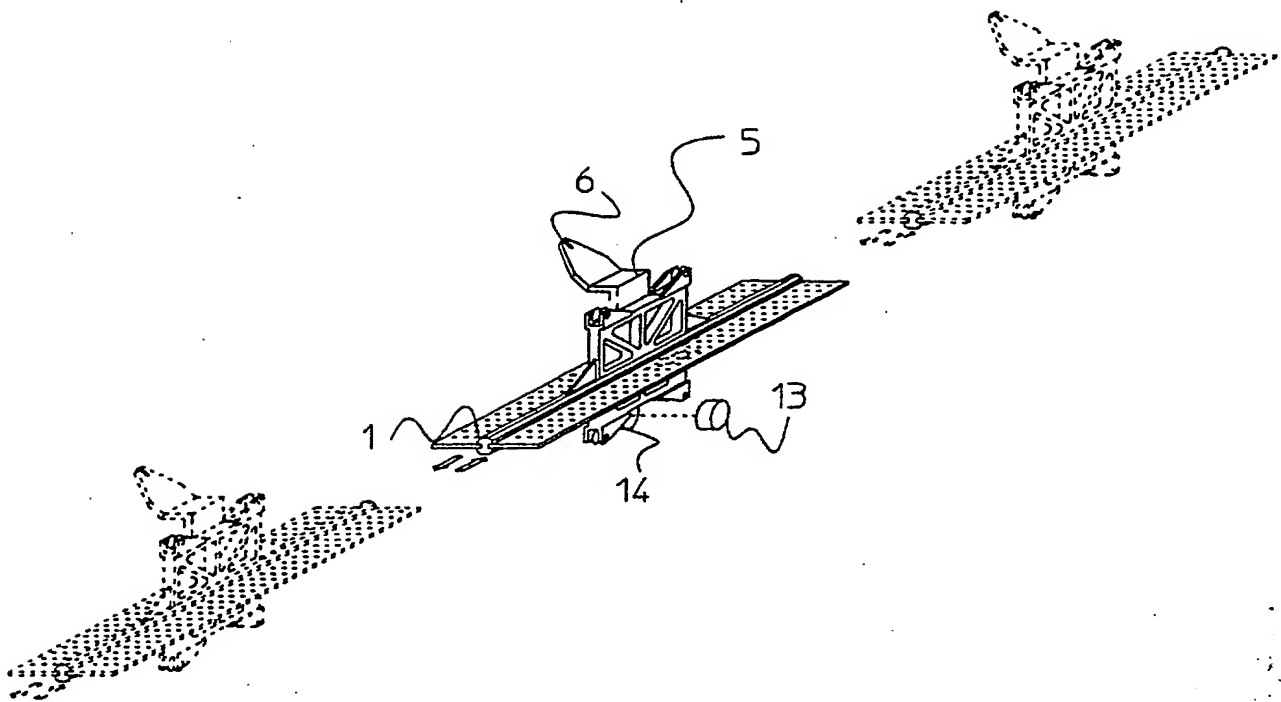
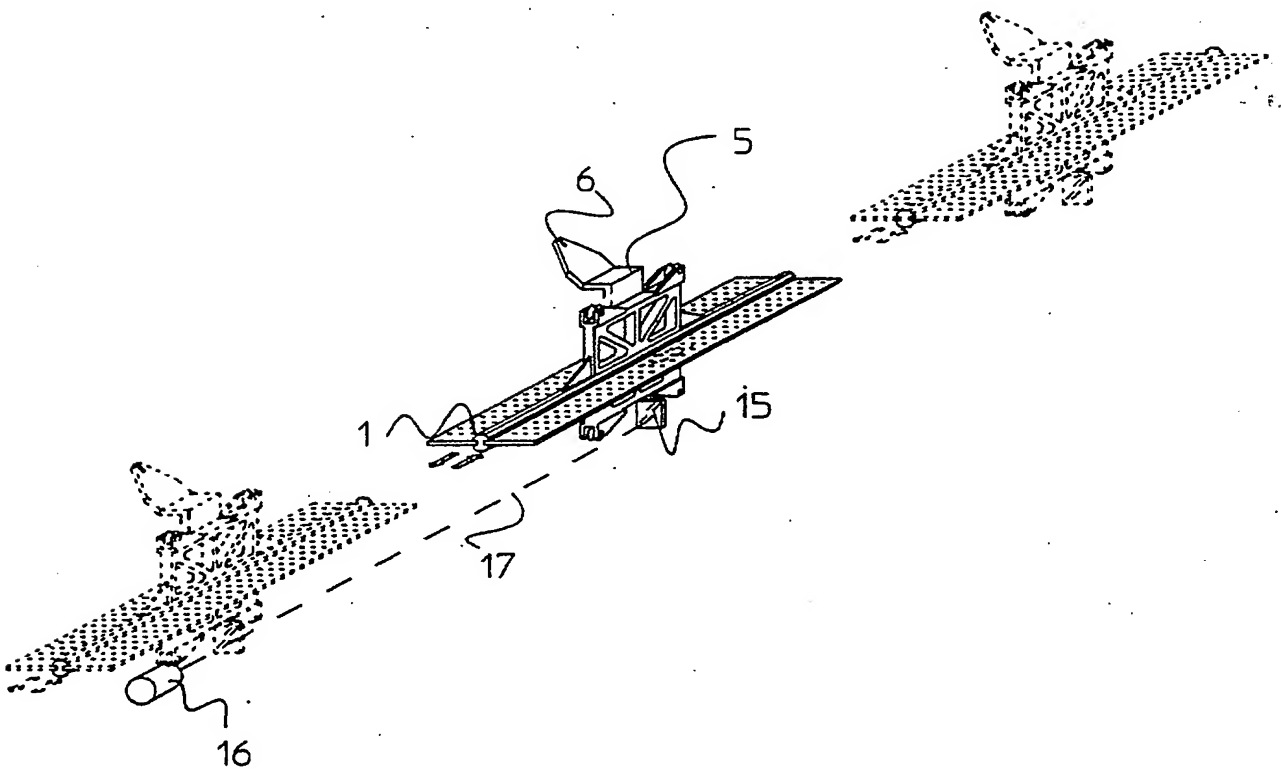


FIG 10



10/13

FIG 11

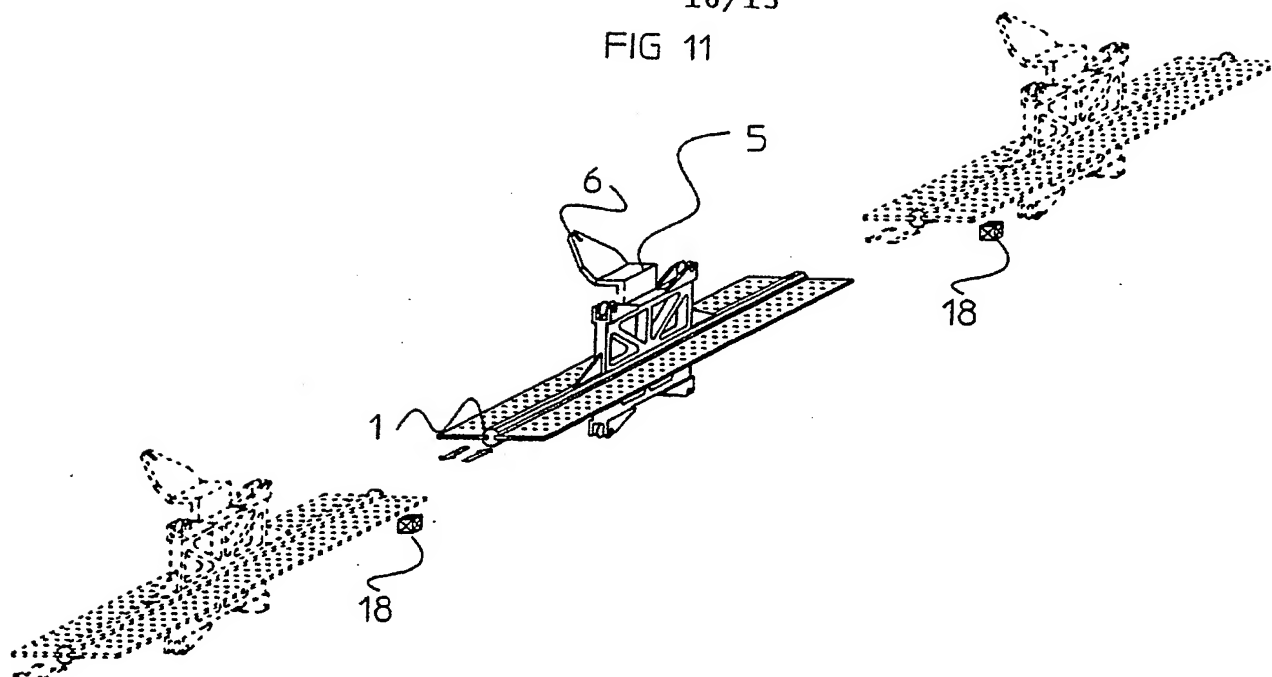


FIG 11a

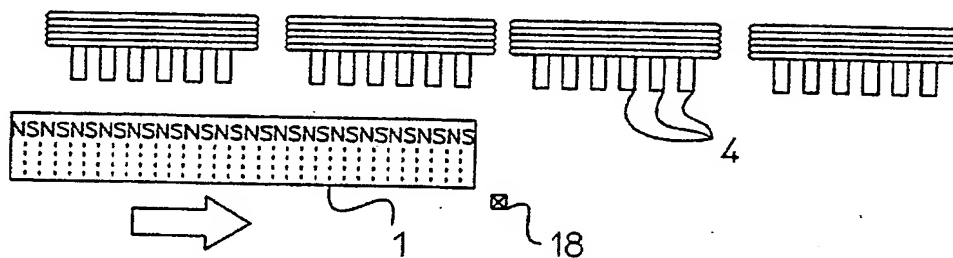


FIG 11b

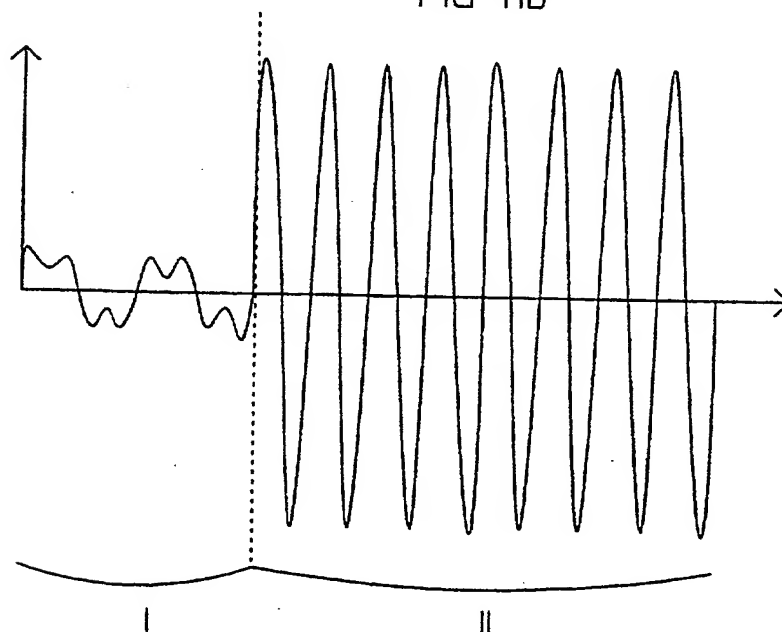




FIG 12a

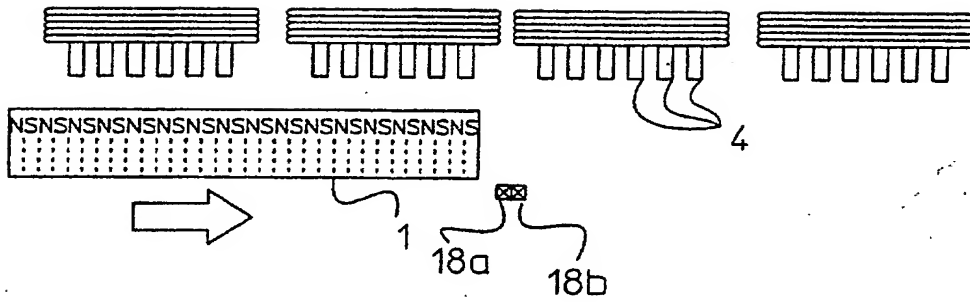


FIG 12b

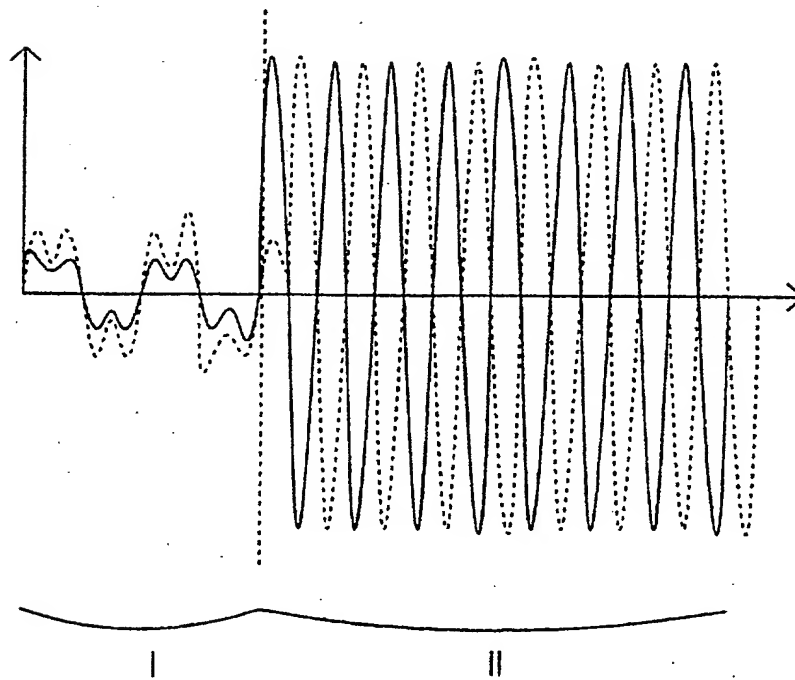


FIG 13

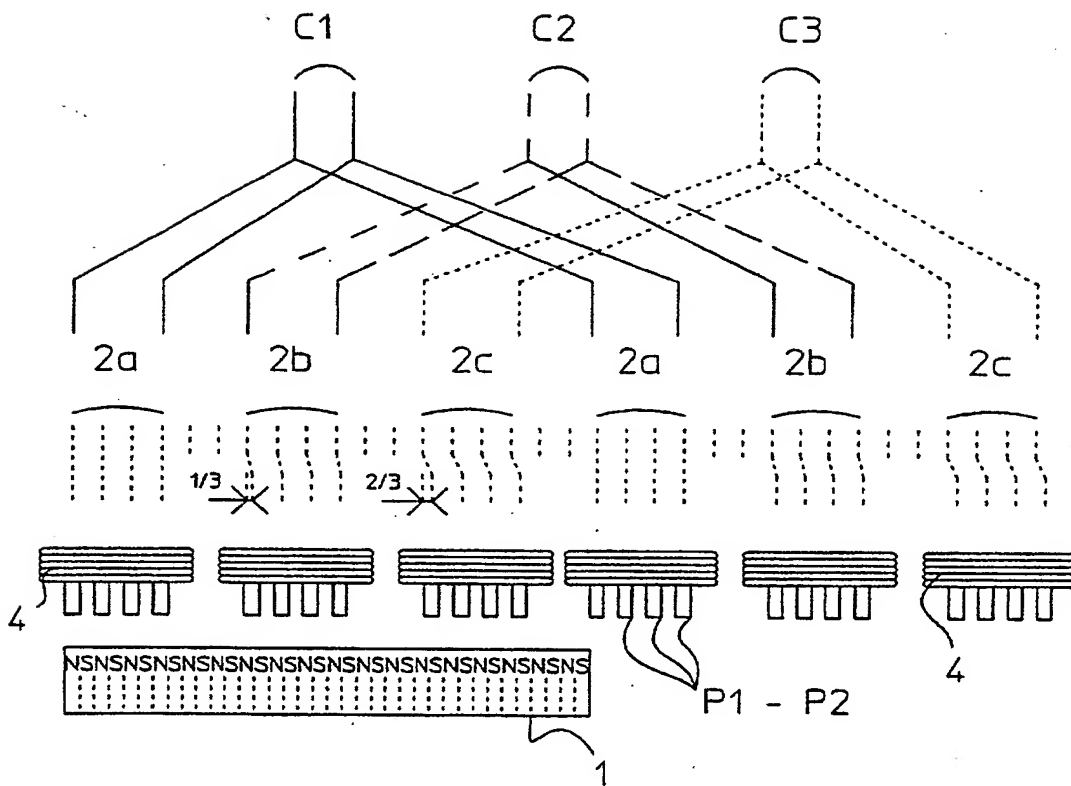


FIG 14a

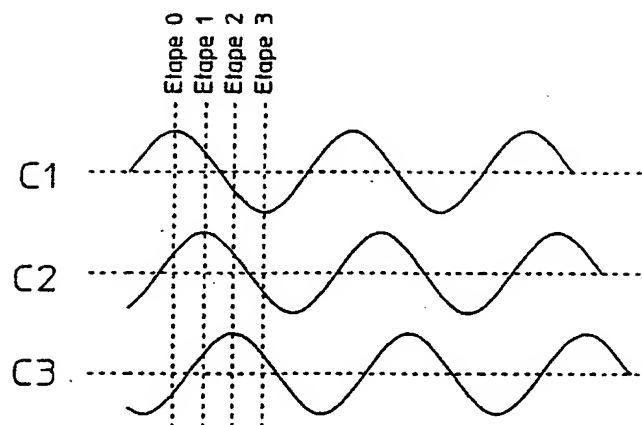
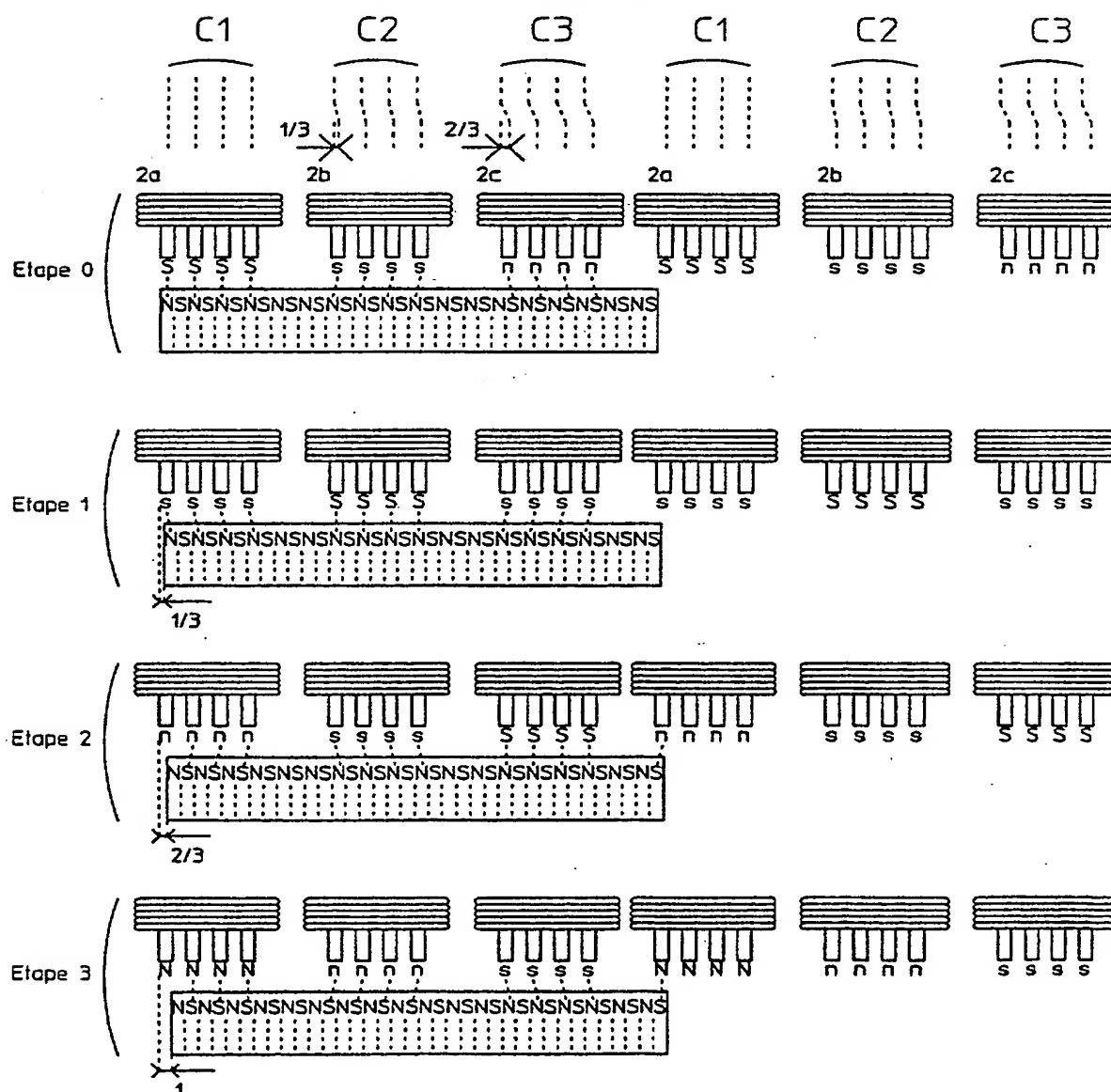


FIG 14b





# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235°02

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

 26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
 75800 Paris Cedex 08

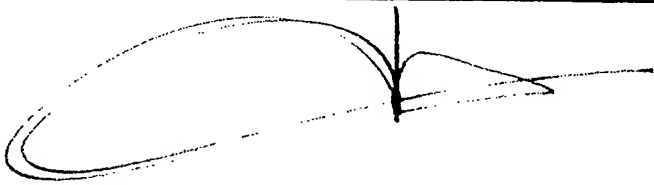
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		A1-B-18.216 FR	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		01 07678	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
MECANISME DE VA ET VIENT POUR LE BOBINAGE DE FILS A GRANDE VITESSE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
RIETER ICBT Allée Charles Baron Z.I. Les Auréats 26014 VALENCE CEDEX			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		FLECHON	
Prénoms		Philippe	
Adresse	Rue	415 Chemin Pierre Drevet	
	Code postal et ville	69300	CALUIRE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Bruno VUILLERMOZ (B 92-2047)			

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**